MANUAL DE INSTRUCCIONES

MEDIDOR DE TIERRAS
CON PICAS

KYORITSU

K4102A

Contenido

1. Precauciones de Seguridad 1

2. Características 3

3. Especificaciones 3

4. Descripción 6

5. Lectura 7

6. Antes de Medir 7

7. Funcionamiento 8

8. Cambio de las baterías 13

9. Nota Sobre la Tapa y Bandolera 14

10. Limpieza de la cubierta de la aguja 15

1.Precauciones de Seguridad

Este instrumento esta diseñado, fabricado y comprobado de acuerdo con las siguientes normativas.

IEC1010, Sobre tensión CAT III 300V Grado Polución 2
IEC 61010-2-31
IEC 61557-1,5
IEC 60529 (IP54)
JIS C 1304-95

Este manual de instrucciones contiene advertencias y medidas de seguridad que deben ser seguidas por el usuario para garantizar un manejo seguro del instrumento y conservarlo en buen estado. Así pues, lea este manual de instrucciones cuidadosa y completamente antes de utilizar el instrumento.

⚠ ADVERTENCIA

- Antes de utilizar el instrumento lea y comprenda las instrucciones de manejo contenidas en este manual.
- Guarde este manual de instrucciones a mano para utilizarlo como referencia cuando sea necesario.
- Asegúrese de utilizar el instrumento únicamente en las aplicaciones para las que ha sido diseñado y de seguir los procedimientos de medición descritos en el manual.
- Asegúrese de entender y seguir todas las instrucciones de seguridad indicadas en este manual.

No seguir las indicaciones anteriores puede producir daños al instrumento y/o daños al equipo en prueba.

El símbolo ⚠ marcado en el instrumento significa que el usuario debe leer la sección relevante de este manual de instrucciones para una utilización segura del instrumento. Asegúrese leer atentamente las notas de este manual indicadas con este símbolo ⚠.

⚠ **PELIGRO** está reservado para las condiciones y acciones que probablemente pueden causar daños serios o fatales.
⚠ **ADVERTENCIA** está reservada para las condiciones y acciones que pueden causar daños serios o fatales.
⚠ **PRECAUCIÓN** está reservada para las condiciones y acciones que pueden causar daños al usuario o al instrumento.

⚠ PELIGRO

- Antes de realizar mediciones asegúrese de que el selector de funciones está situado en la posición deseada.
- No intente realizar mediciones con presencia de gases inflamables. Por otra parte, el uso del instrumento puede producir chispas que pueden llegar a producir explosiones.
- No exceda nunca el valor máximo permitido del margen de medición.
- No abra nunca el compartimiento de las baterías mientras realiza mediciones.

⚠ ADVERTENCIAS

- Nunca intente realizar mediciones si observa alguna anomalía, como la carcasa rota, cables de prueba rotos y partes metálicas expuestas.
- No mueva nunca el selector de funciones con los cables de prueba conectados al equipo en comprobación.
- No instale recambios ni realice ninguna modificación del instrumento. Devuelva el instrumento a su distribuidor para repararlo o calibrarlo.
- No intente reemplazar las baterías si la superficie del instrumento está húmeda.
- Antes de abrir el compartimiento de las baterías para el cambio de las mismas, sitúe siempre el selector de margen en la posición *"OFF"*.

⚠ PRECAUCIÓN

- Asegúrese de que los cables y puntas de prueba están conectados firmemente en los terminales de instrumento.
- Asegúrese de situar el selector de margen en la posición *“OFF”* después de utilizar el instrumento. Cuando no vaya a utilizar el instrumento durante un largo periodo de tiempo, guárdelo en el envoltorio después de retirar las baterías.
- No debe exponer el instrumento directamente al sol, temperaturas extremas o al rocío.
- Para la limpieza del instrumento utilice un trapo húmedo y detergente. No utilice abrasivos ni disolventes.
- Si el instrumento está húmedo, asegúrese de secarlo antes de guardarlo en su envoltorio.

2.Características

El modelo 4102 A es un medidor de la resistencia de tierra diseñado para la medición en líneas de distribución de potencia, instalaciones domesticas y aplicaciones eléctricas. También dispone de una escala de voltaje CA para medir la tensión de tierra.

* Diseñado según la norma de seguridad IEC 61557

* Construcción a prueba de salpicaduras en conforme a la norma IEC 60529 (IP54). Se pueden realizar mediciones incluso en condiciones adversas.

* Los cables de medición simplificada pueden ser utilizados con pinza de cocodrilo y punta de prueba.

* Indicador OK. Que advierte cuando la resistencia de tierra de las picas auxiliares excede el límite permitido para la medición.

3. Especificaciones

• Margen de Medición y Precisión (a 23±5ºC y 75% HR o inferior)

Margen	Margen de Medición	Precisión
Voltaje de tierra	0-30 V	± 3,0%Lec. a fondo de escala.
Resistencia de tierra x1Ω	0-12Ω	± 3,0%Lec. a fondo de escala. (Resistencia de las picas auxiliares 100Ω ±5%) (Tensión de tierra 10V o inferior)
x10Ω	0-120Ω	
x100Ω	0-1200Ω	

• Normativas de Seguridad Aplicables

- IEC 61010-1 SobretensiónCAT III 300V Grado de Polución 2
- IEC 61010-2-31
- IEC 61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)
- JIS C 1304-95

- Medidor Analógico
  - Cuadro móvil con suspensión de bandas.

- Método de Medición
  - Medición del voltaje de tierra
    Indicación de la media.
  - Medición de la resistencia de tierra
    inversor de Intensidad Constante

Frecuencia:	Margen x1Ω	Aprox. 3mA CA
	Margen x10Ω	Aprox. 2mA CA
	Margen x100Ω	Aprox. 1mA CA

- Error máximo de funcionamiento
  El error de funcionamiento (B) es el error obtenido dentro de las condiciones de funcionamiento clasificadas, y es calculado con el error intrínseco (A), el cual es el error del instrumento utilizado, y el error (Ei) producido por las variaciones.

$$B = \pm\left(|A| + 1.15x\sqrt{\left(E_1^{\,2} + E_2^{\,2} + E_3^{\,2} + E_4^{\,2} + E_5^{\,2} + E_7^{\,2} + E_8^{\,2}\right)}\right)$$

A : Error intrínseco
E_1 : Variación producida por el cambio de posición
E_2 : Variación producida por el cambio de la tensión de alimentación
E_3 : Variación producida por el cambio de temperatura
E_4 : Variación producida por la interferencia de tensiones
E_5 : Variación producida por la resistencia del electrodo de tierra
E_7 : Variación producida por el cambio de la frecuencia del sistema
E_8 : Variación producida por el cambio de la tensión del sistema

- Margen para obtener el error máximo de funcionamiento
  Gama de medición dentro del cual se aplica el error de funcionamiento máximo (±30%)

  - Margen x1Ω : 6-12Ω
  - Margen x10Ω : 10-120Ω
  - Margen x100Ω : 100-1200Ω

- Número de mediciones
  10000 veces o más.
  (Medición 6Ω durante 5 segundos en el margen de x1Ω y realizando pausas de 25s)

- Temperatura y Humedad de funcionamiento
  0 a 40ºC, humedad relativa 85% o inferior (sin condensación)

- Temperatura y Humedad de almacenamiento
  -20 a 60ºC, humedad relativa 85% o inferior (sin condensación)

- Alimentación
  9V CC: 6x R6

- Protección contra sobre cargas
  Margen de tensión de tierra y resistencia de tierra: 276V CA/CC (10 segundos)

- Resistencia de aislamiento
  10MΩ o más a 1000V entre los terminales del circuito y la carcasa.

- Rigidez dieléctrica
  3700V CA durante un minuto entre los terminales del circuito y la carcasa.

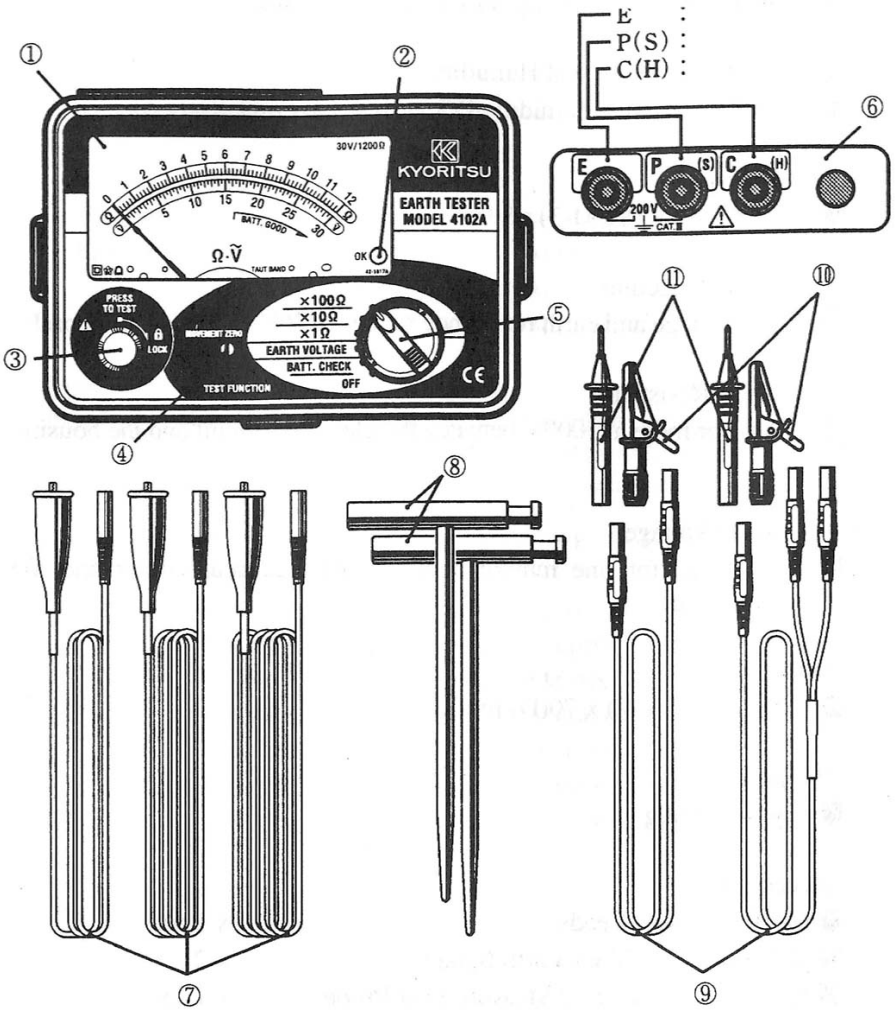
- Dimensiones
  105 x 158 x 70

- Peso
  Aproximadamente 600g

- Accesorios

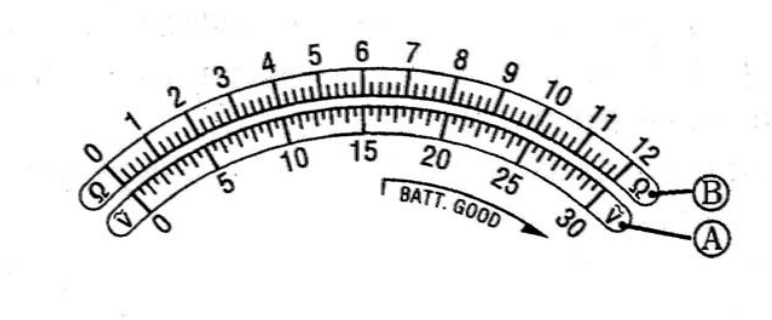
7095 Cables de prueba	x1 juego
8032 Picas auxiliares	x2
7127 Cables medición simplificada (con pinza de cocodrilo y punta de prueba)	x1 juego
9084 Estuche	x1
Correa	x1
Manual de instrucciones	x1
Baterías R6	x6
Certificado de conformidad	x1

4.Descripción



1) Carátula
2) Led OK
3) Pulsador *"PRESS TO TEST"*
4) Botón de ajuste a cero
5) Selector de Funciones
6) Terminales de Medición
7) Cables de Prueba
8) Picas Auxiliares
9) Cables Medición Simplificada
10) Pinzas de Cocodrilo de Seguridad
11) Puntas de Prueba

5.Lectura



Margen	Margen de Medición	Escala		Factor escala
Tensión de Tierra	0 – 30V	A	30	x1
Resistencia de Tierra	0 - 12Ω	B	12	x1
	0 - 120Ω	B	12	x10
	0 - 1200Ω	B	12	x100

6.Antes de Medir

6-1 Ajuste a cero mecánico

Con el fin de realizar las mediciones con la mayor precisión, gire el botón de ajuste a cero del medidor con un destornillador y con el selector de funciones situado en la posición *"OFF"* y asegúrese de situar la aguja en la graduación "0" situada a la izquierda de la escala.

6-2 Conexión de los cables de prueba

Antes de realizar ninguna medición asegúrese que los cables de prueba están firmemente conectados a los terminales de entrada del instrumento. Un mal contacto puede provocar una medición errónea.

6-3 Comprobación del Voltaje de las Pilas

Sitúe el selector de funciones en la posición *"BATT CHECK"* y presione el pulsador *"PRESS TO TEST"*. La aguja se moverá. Asegúrese que la aguja se sitúa en la posición derecha dentro de la indicación *"BATT GOOD"* de la escala. De lo contrario las baterías están agotadas. Cámbielas según la sección 8 Cambio de las Baterías.

7. Funcionamiento

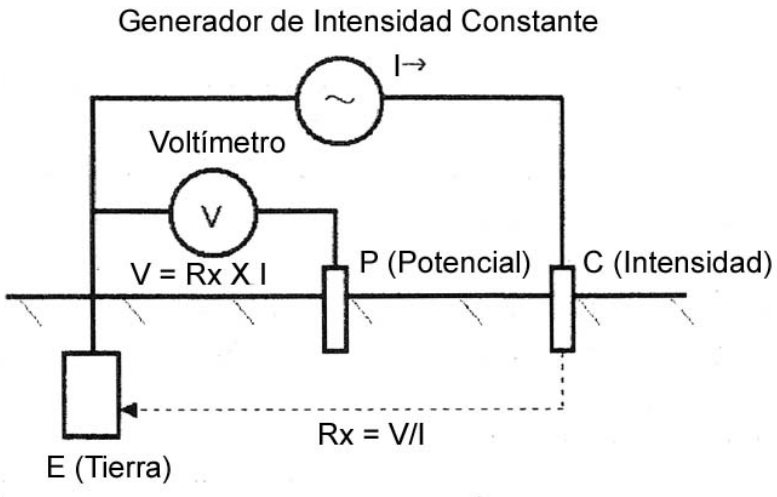
⚠ PELIGRO

- Este instrumento genera una tensión máxima del orden de 50V CA a través de los terminales de entrada E-C, o E-P en la función de Resistencia de Tierra. Con el fin de evitar un choque eléctrico fortuito extreme la precaución
- Cuando mida la tensión del tierra, no aplique tensiones superiores a 30V entre los terminales de tierra.
- Cuando mida la resistencia de tierra, no aplique tensión entre los terminales de medición.

7-1 Principio de Medición

Este instrumento realiza la medición de la resistencia de tierra con el método de caída de potencial, este es un método para obtener el valor de la resistencia de tierra Rx aplicando una intensidad constante I entre el objeto medido E (electrodo de tierra), C (electrodo de intensidad), y midiendo la diferencia de potencial producida entre E y P (electrodo potencial).

Rx = V/I



7-2 Medición Precisa (con los cables de prueba 7095)

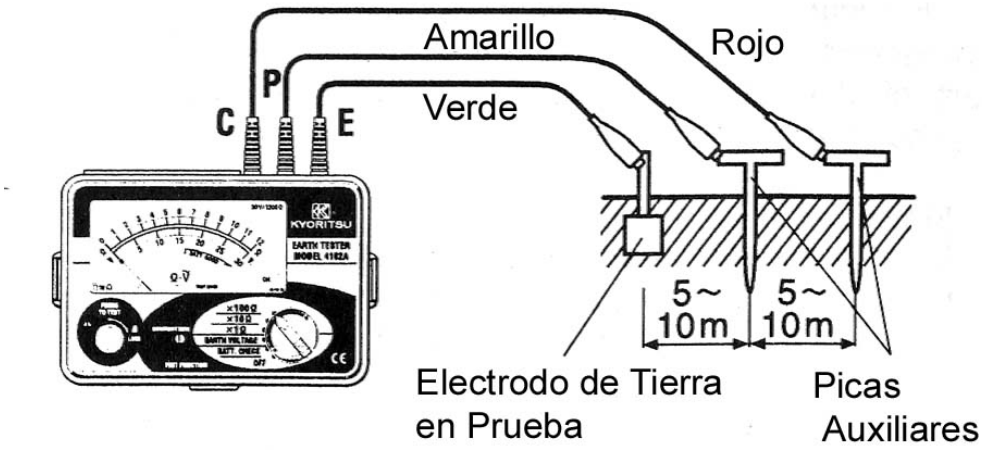
1) Conexión de los cables de prueba

Clave las picas auxiliares P y C profundamente en el terreno. Estas deben de estar alineadas en un intervalo de 5 a 10m desde la toma de tierra a medir. Conecte el cable de prueba verde al tierra a medir, el cable de prueba amarillo a la pica auxiliar P y el cable de prueba rojo a la pica auxiliar C, en el mismo orden de los terminales E, P, C del instrumento.

Nota:

Asegúrese de clavar las picas auxiliares en una parte húmeda del terreno. Cuando las picas auxiliares deban clavarse en partes secas, rocosa o arenosas, moje con agua el terreno para que se humedezca.

En el casos concretos, moje las picas auxiliares o póngales un trapo húmedo etc. cuando realice mediciones.



2) Medición del Voltaje de Tierra

Sitúe el selector de funciones en la posición *"EARTH VOLTAGE"* para comprobar la tensión del conexionado 1). Si se mueve la aguja es que existe tensión. Asegúrese de que la tensión es inferior a 10V.

Cuando el instrumento indique una lectura superior a 10V, puede provocar excesivos errores en la medición de la resistencia de tierra. Para evitar esto quite la alimentación del equipo estudiado o tome otras medidas para reducir el voltaje de tierra.

3) Medición Precisa

Sitúe el selector de funciones la posición x100Ω y presione el pulsador *"PRESS TO TEST"* para realizar la prueba. El LED se iluminará durante la medición. Sitúe el selector de funciones en la posición x10Ω o x1Ω cuando la resistencia sea inferior. El valor indicado es la resistencia de tierra medida.

Nota:

Si la resistencia de tierra de la pica auxiliar C es demasiado elevada para realizar mediciones, la aguja se moverá sin que el LED se ilumine. Reduzca la resistencia de tierra, por ejemplo, humedeciendo la parte del terreno donde está clavada la pica auxiliar y compruebe que los cables de prueba realicen un buen contacto.

⚠ PRECAUCIÓN

- **Cuando conecte los cables de prueba, asegúrese de que estén separados. Si la medición se realiza con los cables enrollados o en contacto entre ellos, la lectura del instrumento puede verse afectada por la tensión de inducción.**
- **Si la resistencia de tierra de las picas auxiliares es demasiado elevada, puede dar una medición errónea. Asegúrese de clavar las picas auxiliares P y C en partes húmedas del terreno. Asegúrese también de que el contacto entre los terminales de entrada y los cables de prueba sea firme.**

7.2 Medición Simplificada de la Resistencia de Tierra (con los cables de prueba 7127).

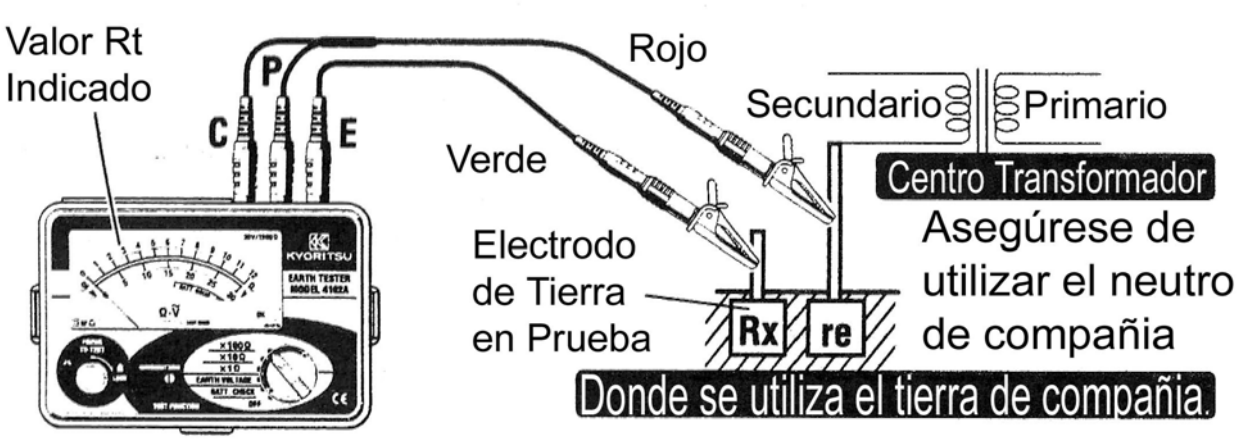
Utilice este método cuando no disponga de espacio suficiente para clavar las picas auxiliares. Con este método pueden utilizarse, en lugar de las picas auxiliares C y P, un electrodo de tierra con una resistencia de tierra baja, tal como una tubería metálica, el neutro o un terminal de tierra de un edificio.

Utilice los cables de medición simplificada con las pinzas de cocodrilo o las puntas de prueba según convenga.

1) Conexión

Realice la conexión como se indica en la figura siguiente.

Nota:
Cuando no utilice los cables de medición simplificada, cortocircuite los terminales P y C con un cable para tal fin.



⚠PELIGRO

- Asegúrese de utilizar un electroscopio antes de comprobar tierras de áreas industriales.
- No utilice este instrumento para verificar el tierra de centros transformadores. Esto es peligroso ya que el voltaje no puede indicarse aún cuando está activo en caso de desconexión del electrodo de tierra a medir, mala conexión de los conductores de prueba etc.
- No intente medir la tensión de un centro transformador con este instrumento. Este no ha sido diseñado para este propósito. Cuando utilice los cables de medición simplificada MODELO 7127, los terminales P y C están cortocircuitados y la impedancia es muy baja. Los interruptores diferenciales pueden dispararse cuando se realicen mediciones de tensión.

2) Medición del Voltaje de Tierra

Para comprobar la tensión de tierra sitúe el selector de funciones en la posición *"EARTH VOLTAGE"*. Si la aguja se desplaza, existe tensión en el tierra. Asegúrese de que la tensión es inferior de 10V, esta tensión puede producir errores en la medición de la resistencia del tierra. Para evitar esto quite la alimentación del equipo estudiado o tome otras medidas para reducir el voltaje de tierra.

3) Medición Simplificada

Sitúe el selector de funciones en la posición x100Ω y presione el pulsador *"PRESS TO TEST"*. El LED se iluminará durante la medición . Sitúe el selector de funciones en la posición x10Ω y x1Ω cuando el valor del tierra sea inferior. El valor indicado es la resistencia del tierra medido.

Nota:

Si la resistencia de tierra de la pica auxiliar C es demasiado elevada para realizar mediciones, la aguja se moverá sin que el LED se ilumine. Reduzca la resistencia de tierra, por ejemplo, humedeciendo la parte del terreno donde está clavada la pica auxiliar y compruebe que los cables de prueba realicen un buen contacto.

4) Valor de la Medición Simplificada

Para la medición simplificada se utiliza el método de dos terminales. En este método, el valor de la resistencia de tierra del electrodo re conectado al terminal P es añadido al valor real de la resistencia de tierra Rx y se muestra como valor indicado Re.

$$Re = Rx + re$$

Si conoce el valor re de antemano, el valor real de la resistencia el tierra Rx se calcula de la forma siguiente:

$$Rx = Re - re$$

8. Cambio de las Baterías

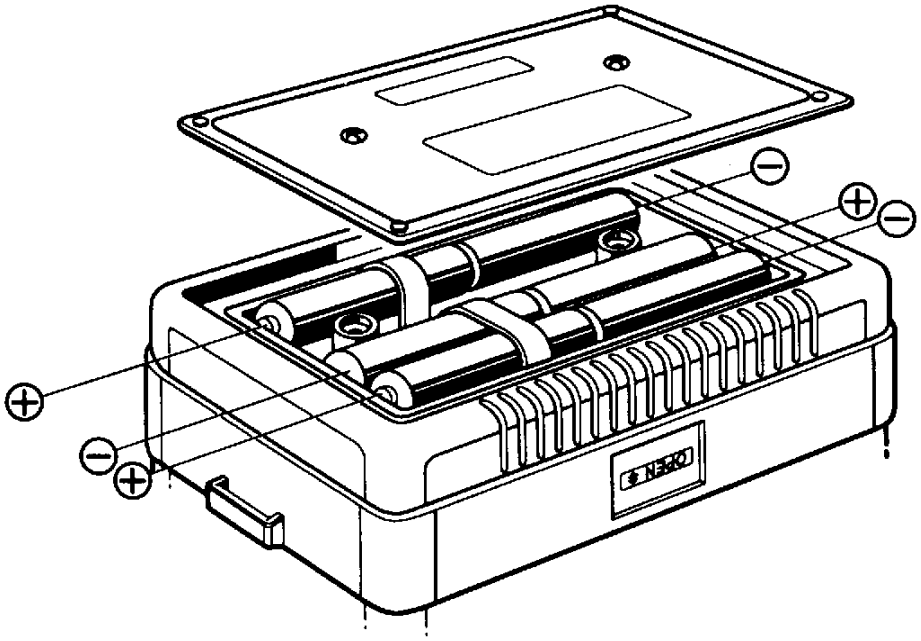
⚠ PELIGRO

- **No abra el compartimiento de las baterías si el exterior del instrumento está húmedo.**
- **No cambie las baterías mientras realice mediciones. Para evitar daños apague el instrumento y desconecte los cables de prueba del mismo antes de abrir el compartimiento de las baterías.**

⚠ ATENCIÓN

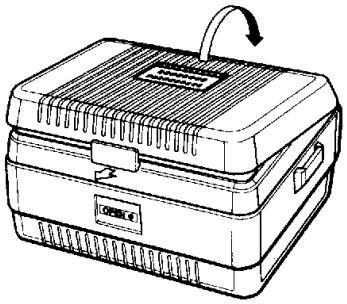
- **No mezcle baterías nuevas y utilizadas.**
- **Instale las baterías orientadas según se indica en el interior del compartimiento de las baterías, observando la correcta polaridad.**

1. Apague el instrumento y desconecte los cables de prueba del mismo.
2. Afloje los dos tornillos de la parte inferior del instrumento y retire la tapa de las baterías.
3. Cambie las seis baterías al mismo tiempo respetando la polaridad.
   Baterías : 6xR6
4. Coloque de nuevo la tapa de las baterías y apriete los tornillos.

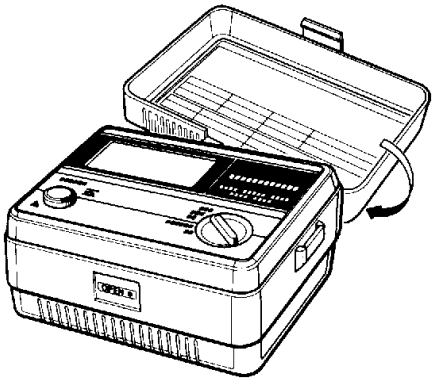


9. Nota Sobre la Tapa y Bandolera

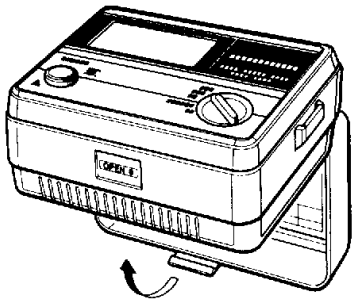
9.1 Tapa de la carcasa
La tapa de la carcasa puede adaptarse a la carcasa tal como se muestra en el dibujo.



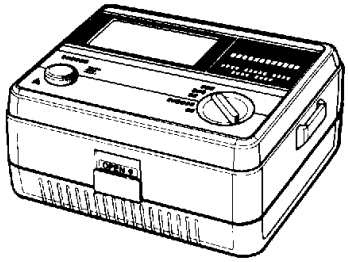
1. Abra la tapa



2. Gírela 180 grados



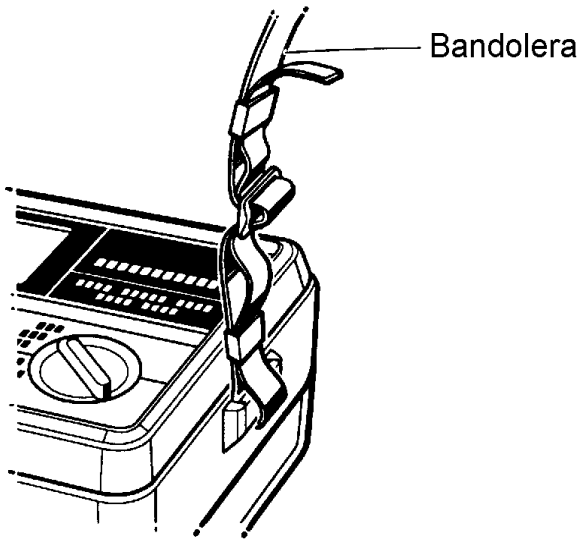
3. Sitúela debajo de la carcasa



4. Fije la tapa a la carcasa.

9.2 Como fijar la bandolera

Fije la bandolera como se indica en la figura 6.



10. Limpieza de la cubierta de la aguja

Para evitar la electricidad estática se ha aplicado un aditivo antiestático en la cubierta de la aguja del instrumento, por ello, no lo frote bruscamente con un trapo seco etc. incluso si está sucio. Si pasado el tiempo el instrumento se carga de electricidad estática, limpie la cubierta con un trapo empapado de detergente comercial con un aditivo antiestático.

Nota:
Este medidor de la resistencia de tierra se ha fabricado según las normas de calidad de nuestra compañía y se entrega en las mejores condiciones después de pasar una rigurosa inspección. Pero en épocas secas la electricidad estática, debido a la característica del plástico, en ocasiones se acumula en la cubierta de la aguja.

Cuando la aguja se desvía tocando la superficie de este medidor o no sea posible realizar el ajuste a cero, no intente hacer medidas.

Cuando la electricidad estática se acumula en la cubierta del medidor y afecta a la lectura, límpiela utilizando un paño humedecido con detergente o líquido antiestático.

KYORITSU 4102A

Kyoritsu se reserva el derecho de cambiar las especificaciones o diseños descritos en este manual de instrucciones sin obligación de notificarlo.

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.